

УДК 621.92: 631.3-77

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАПЛАВЛЕННЯ ТРЬОХФАЗНОЮ ДУГОЮ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Карпусенко В.П., доцент, Карпусенко О.В., інженер

(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка)

Досліджені можливості наплавлення зношених деталей машин трьохфазною дугою, запропоновано обладнання для наплавлювальних робіт та пристрій для синхронної подачі електродних дротів.

Постійне збільшення номенклатури відновлюваних деталей зумовлює пошук нових високопродуктивних способів відновлення зношених поверхонь. Особливо це стосується деталей, розміри яких в процесі експлуатації змінюються на 5мм і більше.

Відомо [1], що деталі можуть відновлюватись різними методами, в тому числі і такими як метод додаткових деталей і нарощування металургійними способами і заливанням рідкого металу та наплавленням.

Процеси наплавлення займають важливе місце в зварювальній техніці при відновленні первинних розмірів і властивостей деталей. При відновленні наплавлення виконують приблизно тими ж матеріалами, з яких виготовляють деталі, однак таке рішення не завжди доцільне.

Інколи при відновленні і навіть при виготовленні нових деталей доцільно мати на поверхні метал, відмінний від металу деталі. В значній кількості випадків умови експлуатації поверхневого шару значно відрізняються від умов експлуатації всієї деталі. Так, наприклад, якщо деталь повинна визначати загальну міцність, яка залежить від властивостей металу і його розрізу, то поверхневі шари часто додатково повинні працювати на абразивний і інші види зносу [2].

Умови роботи поверхневого шару можуть ускладнюватись підвищеною температурою, ерозійно-корозійною дією навколишнього середовища і т.ін. В багатьох випадках деталі виготовляються суцільно з металу, який забезпечує вимоги експлуатаційної надійності роботи її поверхонь. Однак це не завжди найкраще і, як правило, не економічне рішення. Досить часто доцільніше весь виріб виготовити з більш дешевого і досить працездатного металу для конкретних умов експлуатації і тільки на поверхнях, працюючих в особливих умовах, мати необхідний по товщині шар з іншого металу і властивостей.

В значній мірі такі можливості має ремонтне виробництво, маючи справу з конкретними деталями і їх поверхнями [3].

Відновлення первинних розмірів зношених деталей в ремонтному виробництві здійснюють використовуючи газополуменеву, електродугову та плазмову наплавки, напилювання та інші способи, наносячи розплавлений

метал на поверхню деталі нагріту до оплавлення або до температури надійного змочування рідкими металом. Нагрів матеріалу деталі при цьому досягає високих температур (900...1200°K). Такі температури викликають, передусім, зміну геометричних розмірів деталі і взаємного розташування її поверхонь, руйнування первинної структури металу. При цьому, як правило, зміст наплавленого шару, складає 20, а іноді і більше процентів.

В останні роки в ремонтному виробництві знаходять використання форсовані способи наплавлення деталей: плазмова, лазерна і інші наплавки, які дозволяють відновлювати зношені поверхні деталей без значних змін фізико-механічних властивостей основного металу. Однак вказані способи мають суттєві недоліки із-за великої кількості витрати (100...150л/с) використовуваних газів (гелій, аргон, азот і ін.)

Одним з найбільш перспективних способів, що дозволяє вирішити вказані проблеми є наплавлення трьохфазною дугою. Важливою технологічною особливістю цієї дуги є можливість регулювання розподілу потужності і теплоти, що витрачаються на розплавлення електродів і основного металу. При наплавленні трьохфазною дугою одна дуга горить між електродами (незалежна дуга) і дві інші - між кожним електродом і деталлю (залежні дуги).

Всі дуги горять в одному плавильному просторі. Регулюючи струм в кожній дузі, можливо змінювати кількість розплавленого електродного матеріалу або проплавлення основного металу.

Можливості цього способу і приймалися за основу при розробці установки для наплавлення та технології відновлення деталей. При створенні експериментальної установки по дослідженню процесу наплавлення використовувались стандартні обладнання і прибори. В зв'язку з тим, що передбачалось проведення дослідів на циліндричних зразках, установка базується на переобладнаному токарно-гвинторізному верстаті. Зразок закріплюється в патроні верстата, який має знижуючий редуктор та коробку зміни передач.

Для одержання трьохфазної дуги використані три однофазні трансформатори типу СТШ-500 [4], які підключені по схемі трикутника в електричну сітку напругою 380В через магнітний пускач.

Контроль значень напруги на вторинній обмотці зварювальних трансформаторів здійснюється через вольтметри. Регулювання струму виконується за рахунок зміни індуктивного опору вторинної обмотки трансформаторів. Контроль сили струму здійснюється по амперметрах, що включені в зварювальний ланцюг через трансформатори струму УТТ-5.

Суттєвою особливістю трьохфазного наплавлення є необхідність точного узгодження швидкостей подачі електродних дротин.

Подача дроту в зону плавлення здійснюється спеціальним подаючим механізмом з електродвигуном реверсивного типу. В указаному механізмі ведучі шестерні розташовані на одній вісі, що забезпечує синхронність обертання, а значить однакову швидкість подачі електродного дроту.

Керування установкою виконується з допомогою кнопочних станцій,

розташованих на панелі керування верстата і додаткової виносної кнопочної станції.

Особливістю установки і подаючого механізму є направляючий пристрій (рис. 1), що дозволяє змінювати кут між електродами в процесі наплавлення, а також подавати в зону горіння електричної дуги захисний газ.

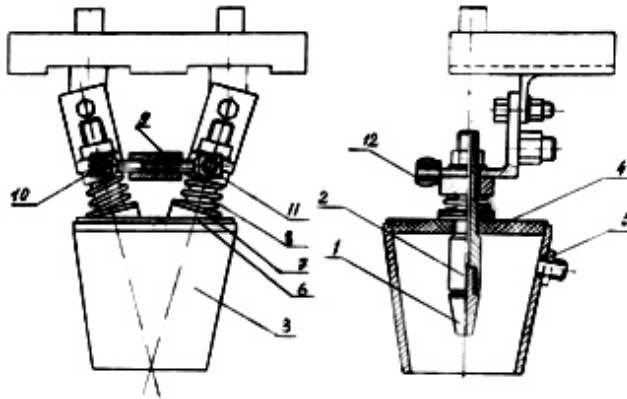


Рисунок 1 – Направляючий пристрій.

1 - мундштук, 2 - направляюча, 3 - сопло, 4 - діелектрична плита, 5 - штуцер, 6 – шайба конусна, 7 – шайба, 8 – пружина, 9 – гайка, 10 – тяга, 11- гвинт, 12 - діелектричні втулки

Через штуцер 5 в зону горіння дуги подається захисний газ. Регулювання кута між електродними дротами здійснюється за допомогою тяг 10 і гайки 9. Тяги ізольовані від інших частин пристрою діелектричними втулками 12. Пристрій закріплюється на плиті подаючого механізму.

Використання механізму з можливістю регулювання відстані між електродними дротами, а також визначення оптимальних режимів наплавлення дозволить значно зменшити вплив температурних факторів на фізико-механічні властивості матеріалу деталі і витрати електроенергії.

При розробці технології відновлення зношених деталей трьохфазним наплавленням приймалось до уваги те, що при цьому способі, з використанням захисного газу CO_2 , можливо одержувати дрібнокапельне перенесення металу електроду без коротких замкнень, зберігаючи при цьому необхідну форму шва.

При проведенні експериментів використовувались зразки з сталі 45 і деталі сільськогосподарської техніки. Електродний дріт використовувався марки H_n - 30ХГСА діаметром 1,6 і 2 мм. Основною умовою стабільності процесу наплавлення при цьому, було підтримання дуги і мінімальне проплавлення основного матеріалу. Для цього швидкість подачі електроду повинна відповідати швидкості його розплавлення і навпаки.

Проведені дослідження показали, що глибина проплавлення прямо пропорційно залежить від сили струму в деталі. Сила струму в експериментальних дослідженнях змінювалась в межах 80 - 100А, при цьому глибина проплавлення основного матеріалу змінювалась від 0,5 до 1,5мм.

Зміна напруги не впливає на глибину проплавлення, це пояснюється тим, що підвищення напруги призводить до підвищення рухомості дуги, тим самим зменшується час дії тепла дуги на поверхню. Напруга при проведенні

експериментів підтримувалась в межах 24-38В.

Зі збільшенням вольту електроду підвищується інтенсивність його нагріву, а значить і швидкість плавлення, при цьому товщина прошарку розплавленого металу під дугою збільшується і як наслідок, зменшується глибина проплавлення деталі.

На глибину проплавлення основного металу впливає також тиск дуги. З метою зменшення його впливу і концентрації, наплавлення необхідно виконувати при мінімальній міжелектродній відстані, але не менше 0,8 діаметра електродного дроту, щоб уникнути можливості замкнення між направляючими електродного дроту.

Треба мати на увазі, що в кожному конкретному випадку цю величину необхідно корегувати.

Одержані дані можливо використати в практиці ремонтного виробництва, особливо при відновленні деталей малих діаметрів, а також тонкостінних і деталей з кольорових металів та сплавів.

Список літератури:

1. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демьянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. - М.: Машиностроение, 1997 - 247с.
2. Антонов И.А. Газопламенная обработка металлов. -М.: Машиностроение, 1992. - 271с.
3. Ремонт машин. За редакцією Сідашенка О.І. та Поліського А.Я. - К.: Урожай, 1994. - 400с.
4. Александров А.Г., Заруба И.И., Пиньковский И.В. Источники питания для дуговой и электрошлаковой сварки. - Днепропетровск: Промінь, 1986. - 206с.

Аннотация

Особенности процесса наплавки трехфазной дугой при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники

Карпусенко В.П., Карпусенко А.В.

Рассмотрены возможности наплавления изношенных деталей сельскохозяйственной техники трехфазной дугой. Предложено оборудование, технология восстановления и устройство для подачи электродной проволоки в зону горения дуги.

Abstract

Research of the three-phase arc surfacing process and working out the restoration technology for agricultural machinery parts

Karpusenko V.P. Karpusenko A.V.

The questions of possibility of agricultural machinery worn parts surfacing are considered. A scheme of a surfacing installation and an assigning device for electrode wire supply are worked out.